




Extrusion of solutions based on water cellulose and tertiary amine oxide to create continuous fibers, involves forming a flat band of fibers which passes around a diverter

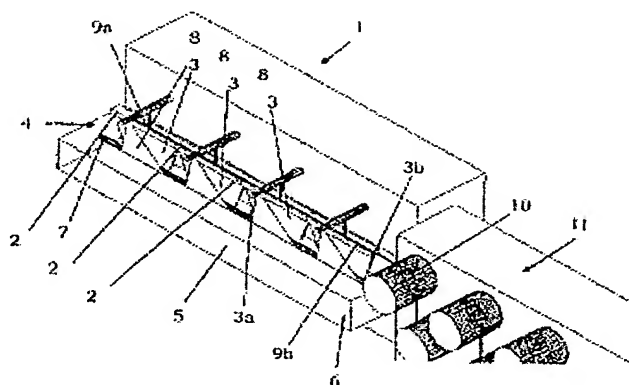
Patent number: DE10037923
Publication date: 2001-03-29
Inventor: ZIKELI STEFAN (AT); ECKER FRIEDRICH (AT)
Applicant: ZIMMER AG (DE)
Classification:
- international: D01D5/06; D01F2/00; B29C47/58
- european: D01F2/00, D01D5/06
Application number: DE20001037923 20000803
Priority number(s): DE20001037923 20000803

Also published as:

 WO0212599 (A1)
 US2004051202 (A)
 CA2417720 (A1)

Abstract of DE10037923

The invention relates to a method and a device for extruding continuous moulded bodies. An extrusion solution, especially an extrusion solution containing water, cellulose and a tertiary amine oxide, is extruded through an extrusion opening in order to obtain a continuous moulded body and then deviated by means of a deviating device (7). The extrusion openings are arranged in a row in such a way that the individual continuous moulded bodies exit the extrusion head in the form of a curtain (3), in order to enhance the quality of the product of the inventive method or the inventive device. This curtain is then deviated by the deviating device.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 100 37 923 A 1

51 Int. Cl. 7:
D 01 D 5/06
D 01 F 2/00
B 29 C 47/58

21 Aktenzeichen: 100 37 923.0
22 Anmeldetag: 3. 8. 2000
43 Offenlegungstag: 29. 3. 2001

DE 100 37 923 A 1

Mit Einverständnis des Anmelders offengelegte Anmeldung gemäß § 31 Abs. 2 Ziffer 1 PatG

71 Anmelder:
Zimmer AG, 60388 Frankfurt, DE

74 Vertreter:
Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser,
80538 München

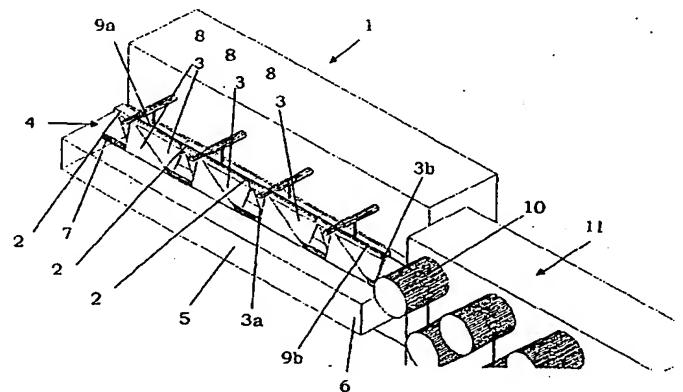
72 Erfinder:
Zikeli, Stefan, Ing., Regau, AT; Ecker, Friedrich, Ing.,
Timelkam, AT

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Endlosformkörpern

57 Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Extrudieren von Endlosformkörpern, wobei eine Extrusionslösung, insbesondere eine Extrusionslösung, enthaltend Wasser, Cellulose und ein tertiäres Aminoxid, durch eine Extrusionsöffnung zu einem Endlosformkörper extrudiert und dann mittels einer Umlenkeinrichtung (7) umgekehrt wird. Um die Qualität der durch das erfindungsgemäße Verfahren oder durch die erfindungsgemäße Vorrichtung hergestellten Vorrichtung zu verbessern, sind die Extrusionsöffnungen in Reihe so angeordnet, dass die einzelnen Endlosformkörper in Form eines Vorhangs (3) aus dem Extrusionskopf austreten. Dieser Vorhang wird dann durch die Umlenkeinrichtung umgelenkt.



DE 100 37 923 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Endlosformkörpern aus einer Extrusionslösung, insbesondere aus einer Extrusionslösung enthaltend Wasser, Cellulose und tertiäres Aminoxid, umfassend folgende Verfahrensschritte: Zuführen der Extrusionslösung zu einer Mehrzahl von im wesentlichen reihenförmig angeordneten Extrusionsöffnungen; Extrudieren der Extrusionslösung durch jeweils eine Extrusionsöffnung zu einem Endlosformkörper; und Umleiten der Endlosformkörper durch mindestens eine Umlenkvorrichtung.

Die Erfindung betrifft auch eine Vorrichtung zur Herstellung von Endlosformkörpern aus einer Extrusionslösung, insbesondere aus einer Extrusionslösung enthaltend Wasser, Cellulose und tertiäres Aminoxid, mit einem Extrusionskopf, der eine Vielzahl von im wesentlichen reihenförmig angeordneten Extrusionsöffnungen aufweist, wobei die Extrusionslösung im Betrieb jeweils durch die Extrusionsöffnungen zu einem Endlosformkörper extrudierbar sind, und mit einer Umlenkeinrichtung, durch die im Betrieb die extrudierten Endlosformkörper umgelenkt sind.

Unter einem Endlosformkörper wird im folgenden ein aus der Extrusionslösung in Form einer Faser, einer Stapelfaser, einer Folie oder eines Filaments hergestellter Körper verstanden. Die Extrusionslösung ist eine meist spinnbare Lösung, die neben einem gelösten Polymer wie Cellulose auch Wasser und ein tertiäres Aminoxid, wie N-methylmorpholin-N-oxid enthält.

Das eingangs genannte Verfahren und die eingangs genannte Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens sind im Stand der Technik, beispielsweise für die Faserherstellung in der Textilindustrie bekannt. Zur Herstellung einer gesponnenen Faser wird die Extrusionslösung an den Extrusionsöffnungen jeweils zu einem Filament versponnen, indem die Extrusionslösung durch die Extrusionsöffnungen gedruckt und dadurch extrudiert wird.

Um die Wirtschaftlichkeit des gattungsgemäßen Verfahrens zu erhöhen, werden mehrere Extrusionsöffnungen zu einer Spinnstelle bzw. zu einem Extrusionskopf oder Düse zusammengefasst, so dass gleichzeitig eine Vielzahl von Endlosformkörpern, beispielsweise in Form von Filamenten, gleichzeitig versponnen bzw. extrudiert werden kann.

Die Endlosformkörper aus der Vielzahl von Extrusionsöffnungen werden bei den herkömmlichen Verfahren und Vorrichtungen durch eine Umlenkeinrichtung zusammengeführt und gebündelt. Da die Stationen für die Nachbearbeitung der Endlosformkörper üblicherweise nicht in Extrusionsrichtung liegen, werden die Endlosformkörper durch die Umlenkeinrichtung zu weiteren Nachbearbeitungsschritten, beispielsweise Waschen, Pressen, Trocknen, umgeleitet.

Die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens wird wesentlich durch die Anzahl und Dichte der Extrusionsöffnungen bestimmt. Bei zu hoher Dichte an Extrusionsöffnungen, auch "Lochdichte" genannt, beeinflussen sich allerdings benachbarte Extrusionsöffnungen und die Endlosformkörper neigen zum Zusammenkleben. Bei zu hoher Lochdichte wird außerdem der Wärmeaustausch der einzelnen Endlosformkörper gestört, was zu einer schlechten Qualität der hergestellten Endlosformkörper führt.

Im Stand der Technik wird aufgrund der punktförmigen Zusammenführung der Endlosformkörper der aus der Düse austretende Polymerstrahl an der Düsenaustrittskante bei einem großen Bündelungswinkel stark umgelenkt, was zu einer Beeinträchtigung des Extrusions- und Spinnvorgangs führt. Da der Bündelungswinkel mit zunehmender Düsengröße steigt, sind der Größe der Düsen Grenzen gesetzt.

Besonders bei einem Verfahren oder einer Vorrichtung,

bei der die Endlosformkörper nach der Extrusion in ein Spinn- oder Fällbad tauchen, machen sich die großen Bündelungswinkel nachteilig bemerkbar: Die großen Bündelungswinkel wirken sich negativ auf Strömungsvorgänge und die Badverdrängung in der Schar der Extrusionskörper aus, bei großen Bündelungswinkeln sind verstärkte Turbulenzen und Rückströmungen im Spinnbad zu beobachten.

In der WO 96/20300 wird auf diese Probleme eingegangen, indem eine Formelbeziehung für den maximal zulässigen Bündelungswinkel für ein Spinnsystem mit einer Ringdüse und punktförmiger Umlenkvorrichtung im Spinnbad angegeben ist. Allerdings führt diese Formelbeziehung bei großen Durchmessern der Düse zu hohen Tauchtiefen. Die hohen Tauchtiefen wirken sich zudem negativ auf die Handhabung aus, außerdem erhöhen sich die Reibkräfte zwischen Fadenschar und Spinnbad sowie am Umlenkpunkt der Umlenkeinrichtung.

Ein weiteres Problem bei der Ausführung gemäß der WO 96/20300 besteht im erschwerten Austausch von Spinnbadflüssigkeit in der Fadenschar. Zur wirtschaftlichen Gestaltung einer derart gestalteten Einzelspinnposition mit Ringdüsen ist eine Vielzahl an Fadenreihen erforderlich. In Verbindung mit einer punktförmigen Umlenkung bildet sich ein Fadenkegel, dessen Spinnbadvolumen zur Verhinderung von zu hohen Konzentrationsunterschieden ständig ausgetauscht werden muss. Aufgrund der Ringform muss nicht nur das die Spinnfäden direkt umgebende Spinnbad durch die Spinnfäden hindurch ausgetauscht werden, sondern auch das Spinnbadvolumen, das durch den Fadenkegel eingeschlossen ist. Dies führt zu erhöhten Belastungen der einzelnen Spinnfäden, aber auch zu Turbulenzen, die den Spinnprozess stören.

In der WO 94/28218 ist ein anderer Ansatz dargestellt, dort wird die aus einer Rechteckdüse austretende Fadenschar durch einen Spinnbadbehälter geführt, der am unteren Ende eine Austrittsöffnung aufweist, durch welche die Fadenschar punktförmig gebündelt und aus dem Spinnbadsystem abgeführt wird.

Auch dieses System ist durch die Notwendigkeit, zu große Bündelungswinkel zu vermeiden, in seiner Wirtschaftlichkeit eingeschränkt. Um die Bündelungswinkel klein zu halten, sind auch bei dieser Ausführung hohe Tauchtiefen mit all den vorhin beschriebenen negativen Auswirkungen erforderlich. Zusätzlich bewirkt die hohe Tauchtiefe eine hohe Spinnbadaustrittsgeschwindigkeit an der untenliegenden Austrittsöffnung. Diese hohe Spinnbadaustrittsgeschwindigkeit wirkt sich sowohl beim Anspinnvorgang, als auch während des Betriebs durch auftretende Turbulenzen negativ auf den Spinnprozess aus. Die hohe Badaustrittsgeschwindigkeit kann den Fadenlauf in Form von Durchhängern, das sind durch die hohe Badaustrittsgeschwindigkeit mitgerissene Einzelfäden, die am Umlenkpunkt unter dem Spinnbadaustritt nicht gespannt umgelenkt werden sondern nach unten durchhängen, stören. Zudem ist bei erhöhter Fadenzahl je Spinnstelle auch eine größere Austrittsöffnung erforderlich, wodurch erhebliche Spinnbadmengen umgewälzt werden müssen, die zusätzlich zu Turbulenzen führen.

Die in WO 94/28218 bzw. WO 96/20300 dargestellten Spinnbadbehälter erschweren in Verbindung mit den erforderlichen hohen Tauchtiefen aber auch das Anspinnen und das Hantieren an den Spinnstellen ganz wesentlich.

Um vor allem beim Anspinnvorgang erforderliche Manipulationen der ersponnenen Fadenschar in der Tauchsrecke von Hand durch einen Bediener trotz der beschränkten Armlänge des Bedieners zu ermöglichen, ist ein hoher konstruktiver Aufwand erforderlich. Wie in den genannten Patentschriften ausgeführt ist, wird entweder durch Öffnungen

(Türen) - bei der WO 94/28218 - oder durch zusätzliche Hebevorrichtungen zum Heben und Senken des Spinnbadbehälters - bei der WO 96/20300 - der nötige Zugang geschaffen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die Qualität der Endlosformkörper ohne Einbußen in der Wirtschaftlichkeit des Verfahrens oder der Vorrichtung und ohne einen zusätzlichen konstruktiven Aufwand zu erhöhen, und die Strömungseigenschaften im Bereich zwischen der Extrusionsöffnung und der Umlenkeinrichtung zu verbessern.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß für das eingangs genannte Verfahren durch folgende Verfahrensschritte gelöst: Bilden eines im wesentlichen ebenen Vorhanges durch die einzelnen Endlosformkörper; und Umleiten des Vorhanges durch die Umlenkeinrichtung.

Für die eingangs genannte Vorrichtung wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass die Endlosformkörper aufgrund der Anordnung der Extrusionsöffnungen einen Vorhang bilden, und dass die Endlosformkörper von der Umlenkeinrichtung in Form eines Vorhanges umgelenkt sind.

Diese Lösungen sind einfach und führen zu verbesserten Strömungseigenschaften im Bereich zwischen der Extrusionsöffnung und der Umlenkeinrichtung. Im Gegensatz zum Stand der Technik werden die Endlosformkörper nicht mehr bereits an der Umlenkeinrichtung im wesentlichen punktförmig zusammengeführt, sondern als Vorhang umgelenkt. Dabei ist unter einem Vorhang eine breitgefächerte, im wesentlichen ebene Anordnung im wesentlichen nebeneinander liegender Endlosformkörper zu verstehen.

Aufgrund der Umlenkung noch als breitgefächelter Vorhang und nicht als Faserbündel verkleinern sich die Winkel, mit denen die Endlosformkörper zusammengeführt werden. Dies führt zu einer gleichbleibenderen Qualität bei den Endlosformkörpern. Da die Winkel, mit denen die einzelnen Endlosformkörper als Vorhang zusammengeführt werden, nicht mehr so stark wie im Stand der Technik variieren, sind auch die Strömungsverhältnisse zwischen der Extrusionsöffnung und der Umlenkeinrichtung vereinfacht.

Die Spinnqualität wird dadurch verbessert, dass erfindungsgemäß die Extrusionsöffnungen in Reihe angeordnet sind und die Endlosformkörper, die aus den Extrusionsöffnungen austreten, einen Vorhang bilden. Durch die erfindungsgemäß breitgefächerte Umlenkung der Fadenschar, beispielsweise als Vorhang, ergibt sich die Möglichkeit, wie bereits oben angeführt, die Düsenlänge und somit die Wirtschaftlichkeit einer Spinnstelle wesentlich zu erhöhen.

Zusätzlich kann aufgrund der breitgefächerten Führung der Fadenschar im Fällbad die Tauchtiefe auf das für den Koagulationsvorgang notwendige Maß reduziert werden. Zusammengefasst werden sind also durch die Erfindung die folgenden Probleme, die bei Spinnsystemen nach dem Stand der Technik vorhanden sind, gelöst oder minimiert:

- Durch die Ausführung der Düse in Rechteckform ergibt sich im Gegensatz zu einer Ringdüse kein eingeschlossener Spinnbadkegel, der zusätzlich verdrängt werden muss.
- Die Verdrängungsvorgänge durch die Fadenschar im Spinnbad sind minimiert, dadurch werden Turbulenzen und Rückströmungen vermieden.
- Die Reibkräfte zwischen Spinnbad und Fadenschar und somit auch die Reibkräfte an der Umlenkvorrichtung sind minimiert.
- Durch die Umlenkung im Spinnbadbehälter entfällt die untere Austrittsöffnung mit den damit verbundenen negativen Auswirkungen auf Spinnverhalten, Turbulenzen und Handhabung.
- Der vor allem beim Anspinnvorgang erforderliche

Zugang zur Manipulation der ersponnenen Fadenschar in der Tauchstrecke von Hand ist durch die stark reduzierte Tauchtiefe wesentlich vereinfacht.

- Der konstruktive Aufwand und somit die Kosten für ein derart ausgeführtes System sind wesentlich reduziert.

Die Ausbildung eines im wesentlichen ebenen Vorhanges wird erleichtert, wenn bei einem Extrusionskopf die Anzahl der Reihen von Extrusionsöffnungen erheblich kleiner ist als die Anzahl der Extrusionsöffnung in den jeweiligen Reihen.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des Verfahrens und der Vorrichtung kann die Umlenkeinrichtung in einem Fällbad angeordnet sein, in das die extrudierten Endlosformkörper geleitet werden. Bei dieser Anordnung werden die Endlosformkörper erst dann umgelenkt, wenn sie verfestigt und mechanisch belastbar sind. So wird sichergestellt, dass die Endlosformkörper durch die Umlenkung nicht beschädigt werden.

Durch die Umlenkung als Vorhang sind bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung und beim erfindungsgemäßen Verfahren die Strömungsverhältnisse im Fällbad gegenüber dem Stand der Technik wesentlich verbessert: Der Vorhang taucht als im wesentlichen ebener Körper in das Fällbad ein; die Eintauchwinkel der Endlosformkörper weichen nicht stark voneinander ab. Dadurch treten im Fällbad keine starke Verwirbelungen auf und die Oberfläche des Fällbades bleibt ruhiger als beim Stand der Technik, so dass die Endlosformkörper sicher durch das Fällbad geführt sind und nicht verkleben oder reißen können. Im Ergebnis wird die Spinnsicherheit erhöht.

In Extrusionsrichtung nach der Umlenkeinrichtung kann in einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung eine Sammel-einrichtung vorgesehen sein, durch welche die Endlosformkörper auf im wesentlichen einen Punkt zusammengeführt und dann als Bündel, beispielsweise als Faserbündel zu nachfolgenden Prozessschritten weitergeleitet werden.

Das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vorrichtung können in einer vorteilhaften Weiterbildung einen Luftspalt aufweisen, der sich von der Extrusionsöffnung zum Fällbad erstreckt. In diesem Luftspalt kann eine Verstreckung stattfinden, indem beispielsweise um die Endlosformkörper Luft in Extrusionsrichtung geblasen wird. Die Verstreckung kann aber auch dadurch erfolgen, dass der Endlosformkörper durch ein Abzugswerk mit einer Abzugsgeschwindigkeit abgezogen wird, die höher als die Extrusionsgeschwindigkeit ist.

Im Luftspalt kann auch eine Beblasung quer zur Extrusionsrichtung stattfinden, um die Endlosformkörper unmittelbar nach der Extrusion zu trocknen. Das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vorrichtung können mit oder ohne Beblasung arbeiten.

Schließlich kann in einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung das Spinnsystem modular aufgebaut sein: Durch die Extrusionsöffnungen eines Extrusionskopfes werden einzelne Vorhänge gebildet, die jeweils zusammen weiterverarbeitet werden. Um demnach die Herstellkapazität einer vorhandenen Vorrichtung zu erhöhen, müssen lediglich weitere Extrusionsköpfe bzw. Vorhänge hinzugefügt werden. Diese Erweiterungsmöglichkeit wird erfindungsgemäß dadurch erleichtert, dass die Extrusionsöffnungen eines Extrusionskopfes im wesentlichen reihenförmig angeordnet sind. Zur Erhöhung der Herstellkapazität können die Extrusionsköpfe in Reihe hintereinander oder jeweils - parallel angeordnet sein, so dass zusätzliche Extrusionsköpfe lediglich an die bestehende Reihe von Extrusionsköpfen angeschlossen oder parallel zu den bereits vorhandenen Extrusionsköpfen hin-

zugesetzt werden. Hierzu sind Aufnahmeeinrichtungen vorgesehen, in denen zusätzliche Extrusionsköpfe lösbar einsetzbar bzw. wiedereinsetzbar entnehmbar sind.

Eine besonders einfache Anpassung der Maschinenkapazität wird erreicht, wenn mindestens ein Extrusionskopf und mindestens eine Umlenkeinrichtung zu einer Erweiterungseinheit zusammengefasst sind. Bei dieser Ausgestaltung muss nur noch die Einheit an die bestehende Anlage angefügt werden, um die Kapazität zu erhöhen.

Im folgenden werden das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vorrichtung mit Hilfe zweier Ausführungsbeispiele mit Bezug auf die Zeichnungen genauer erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines ersten Ausführungsbeispiels der Erfindung in einer schematischen Darstellung;

Fig. 2 ein zweites Ausführungsbeispiel der Erfindung ebenfalls in einer schematischen Darstellung.

Zunächst wird der Aufbau des ersten Ausführungsbeispiels anhand der **Fig. 1** beschrieben.

Fig. 1 zeigt eine perspektivische Ansicht einer Vorrichtung 1 zum Extrudieren von Endlosformkörpern, insbesondere zeigt die **Fig. 1** eine Spinnmaschine, bei der die Endlosformkörper in Form von Einzelfasern versponnen werden.

Dazu wird in einem nicht gezeigten Vorratsbehälter eine Spinnlösung aus Wasser, Cellulose und tertiärem Aminoxid zubereitet und der Spinnanlage 1 aus diesem Vorratsbehälter über ein nicht gezeigtes Rohrleitungssystem zugeführt.

Da die Spinnlösung bei hohen Temperaturen und langer Lagerzeit zu einer spontanen exothermen Reaktion neigt, sind in dem Rohrleitungssystem Berstschutzvorrichtungen vorgesehen, die bei einer solchen spontanen exothermen Reaktion den Reaktionsdruck nach außen ableiten und Beschädigungen an der Vorrichtung 1 verhindern.

Die Extrusionslösung wird mittels Pumpensystemen durch das Rohrleitungssystem zur Spinnanlage 1 gefördert. Im Rohrleitungssystem kann auch ein Ausgleichsbehälter (nicht gezeigt) vorgesehen sein, der Druck- und Volumenschwankungen im Rohrleitungssystem ausgleicht und für eine gleichmäßige und konstante Beschickung der Spinnanlage 1 mit der Extrusionslösung sorgt.

Die Spinnanlage 1 ist mit Extrusionsköpfen 2 versehen, die eine Vielzahl von in Reihen angeordneten Extrusionsöffnungen aufweisen. Beim Ausführungsbeispiel der **Fig. 1** ist die Anzahl der Reihen von Extrusionsöffnungen wesentlich kleiner als die Anzahl der Extrusionsöffnungen in einer Reihe. Die Extrusionslösung tritt daher nach der Extrusion durch die Extrusionsöffnungen als ein im wesentlichen ebener Vorhang 3 aus dem Extrusionskopf 2.

Der ebene Vorhang 3 aus Endlosformkörpern bzw. Einzelfilamenten wird unmittelbar nach der Extrusion durch die Extrusionsöffnungen durch einen Luftspalt 4 geleitet und taucht dann in ein Fällbad 5 ein. Im Luftspalt 4 werden die Endlosformkörper verstreckt.

Im Fällbad 5, das in einer Wanne 6 gehalten ist, sind Umlenkeinrichtung 7 angeordnet. Beim Ausführungsbeispiel der **Fig. 1** ist jedem Vorhang eine Umlenkeinrichtung 7 zugeordnet. Die Umlenkeinrichtungen 7 erstrecken sich jeweils in Reihenrichtung der Extrusionskanalöffnungen. Bei der Spinnanlage der **Fig. 1** sind die Umlenkeinrichtungen als Walzen oder Rollen ausgebildet, die sich passiv oder aktiv mit den Endlosformkörpern mitdrehen. Alternativ kann die Umlenkeinrichtung 7 auch als eine stillstehende, gekrümmte Fläche ausgestaltet sein.

Erfindungsgemäß wird der Vorhang 3 durch die Umlenkeinrichtungen 7 nicht punktförmig zusammengeführt, sondern in Form eines Vorhanges umgelenkt. Dies hat den Vor-

teil, dass die jeweils äußeren Endlosformkörper 3a, 3b eines Vorhangs unter einem nur kleinen Winkel in das Fällbad 5 tauchen.

Durch den ebenen Vorhang 3 und die nur kleinen Winkelunterschiede zwischen den einzelnen Endlosformkörpern bleibt die Oberfläche des Fällbades 5 ruhig und es entstehen keine Strömungen in der Fällbadlösung, die zu einem Reißen oder Verkleben der einzelnen Endlosformkörper führen.

Durch die Umlenkeinrichtung 7 wird der Vorhang 3 nach außerhalb des Fällbades 5 zu einer Sammeleinrichtung 8 geleitet. Erfindungsgemäß findet eine punktförmige Zusammenführung des Vorhangs erst bei der Sammeleinrichtung 8 statt. Von der Sammeleinrichtung 8 an werden die Endlosformkörper eines Vorhangs als Bündel von Endlosformkörpern bzw. als Faserbündel weitergeleitet.

Beim Ausführungsbeispiel der **Fig. 1** sind die Sammeleinrichtungen 8 ebenfalls als kreiszylindrische Walzen oder Rollen ausgebildet, die durch eine Antriebseinheit angetrieben werden oder aber sich passiv mit der Bewegung der Endlosformkörper mitdrehen, aber auch stillstehen können. Jeweils einer Umlenkeinrichtung 7 ist eine Sammeleinrichtung 8 zugeordnet. Die Achsen der Sammeleinrichtungen 8 verlaufen parallel zur Reihenrichtung der Extrusionsöffnungen in den Extrusionsköpfen 2.

Die Sammeleinrichtungen 8 sind so hintereinander angeordnet, dass die jeweils dort zu einem Faserbündel 9a zusammengeführten Vorhänge miteinander zu einem gemeinsamen Faserbündel 9b kombiniert werden. Das Faserbündel 9b wird durch ein Abzugswerk 10 abgezogen.

Das Abzugswerk 10 zieht die Endlosformkörper mit einer vorbestimmten, steuerbaren Abzugsgeschwindigkeit ab, die etwas größer als die Extrusionsgeschwindigkeit der Extrusionslösung durch die Extrusionsöffnungen ist. Aufgrund dieser Geschwindigkeitsdifferenz wird eine Zugspannung auf die Endlosformkörper aufgebracht und die Endlosformkörper werden verstreckt.

Nach dem Abzugswerk 10 können sich weitere Verarbeitungsschritte anschließen, wie beispielsweise Waschen, Pressen oder Imprägnieren. Diese Verfahrensschritte können jeweils an Stationen vorgenommen werden, die in **Fig. 1** allgemein mit dem Bezugszeichen 11 versehen sind.

Die Spinnanlage 1 ist modular aufgebaut und kann ohne großen Aufwand in ihrer Kapazität erweitert oder verkleinert werden. Um die Herstellkapazität zu erhöhen, muss lediglich ein neuer Extrusionskopf 20 angebaut werden. Dies kann dadurch geschehen, dass der Extrusionskopf 20 zusammen mit einer diesem Extrusionskopf zugeordneten Umlenkeinrichtung 21 und einer Sammeleinrichtung 22 als eine Erweiterungseinheit 25 der modularen Spinnanlage 1 hinzugefügt wird.

Durch die Erzeugung des im wesentlichen ebenen Vorhangs und durch die Umlenkung als Vorhang ist eine Erweiterung auf einfache Weise möglich, ohne dass die Strömung im Fällbad stark beeinträchtigt wird und ohne dass weitere Umbaumaßnahmen erforderlich sind. Außerdem ist eine schnelle und einfache Erweiterung möglich, die nur geringe Stillstandzeiten verursacht.

Nunmehr wird mit Bezug auf die **Fig. 2** ein zweites Ausführungsbeispiel der Erfindung beschrieben. Dabei werden für Komponenten und Teile, die beim Ausführungsbeispiel der **Fig. 2** die gleiche Funktion oder den gleichen Aufbau wie die entsprechenden Komponenten und Teil des Ausführungsbeispiels der **Fig. 1** haben, die selben Bezugszeichen verwendet.

Die Spinnanlage der **Fig. 2** unterscheidet sich im wesentlichen von der Spinnanlage der **Fig. 1** durch die Orientierung der Extrusionsköpfe 2 und durch die Ausgestaltung der Umlenkeinrichtung 7.

Bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 2 sind die Extrusionsköpfe 2 nicht wie beim Ausführungsbeispiel der Fig. 1 parallel, sondern fluchtend in Reihe angeordnet. Die einzelnen Vorhänge 3, die durch die Endlosformkörper gebildet werden, liegen nunmehr nebeneinander. Dabei kann jeweils ein Extrusionskopf 2 einen oder mehrere Vorhänge 2 bilden.

Entsprechend ist lediglich eine einzige Umlenkeinrichtung 7 vorgesehen, die parallel zu den Extrusionsköpfen 2 verläuft. Auch beim Ausführungsbeispiel der Fig. 2 werden die Endlosformkörper in Extrusionsrichtung erst hinter der Umlenkeinrichtung 2 auf im wesentlichen einen Punkt zusammengeführt und als Vorhang umgelenkt.

Bei der Spinnanlage 1 der Fig. 2 verlaufen die Achsen der Umlenkeinrichtung 7 und der Sammeleinrichtungen 8 senkrecht zueinander. Die Sammeleinrichtungen 8 sind bei der Spinnanlage der Fig. 2 identisch denen der Spinnanlage der Fig. 1, jedem Vorhang 3 ist eine Sammeleinrichtung zugeordnet, die den Vorhang auf im wesentlichen einen Punkt zusammenführt und als Endlosformkörperbündel weiterleitet. Die Endlosformkörperbündel 9a sämtlicher Vorhänge werden von den Sammeleinrichtungen zu einem einzigen Bündel 9b vereint.

Die Spinnanlage der Fig. 2 ist auf zwei Arten erweiterbar: Zunächst einmal kann parallel zu der bestehenden Reihe von Extrusionsköpfen 2 eine zweite, dritte etc. Reihe von Extrusionsköpfen 2a mit einer eigenen Umlenkeinrichtung 7b hinzugefügt werden. Je nach Länge der Sammeleinrichtungen 8 können dann auf einer Sammeleinrichtung jeweils zwei Vorhänge zu je zwei Bündeln oder zu einem gemeinsamen Bündel vereint werden.

Dann kann die Extrusionsvorrichtung der Fig. 2 auch durch Anfügen eines weiteren Extrusionskopfes 2 an die bereits vorhandene Reihe von Extrusionsköpfen und durch Anfügen einer Verlängerung an die Umlenkeinrichtung 7 und durch eine weitere Sammeleinrichtung 8 erweitert werden. Wie beim Ausführungsbeispiel der Fig. 1 kann dabei der Extrusionskopf 2 mit der Verlängerung der Umlenkeinrichtung und mit der zusätzlichen Sammeleinrichtung als Erweiterungseinheit ausgestaltet sein.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Endlosformkörpers aus einer Extrusionslösung, insbesondere aus einer Extrusionslösung enthaltend Wasser, Cellulose und tertiäres Aminoxid, umfassend folgende Verfahrensschritte:
 - Zuführen der Extrusionslösung zu einer Mehrzahl von im wesentlichen reihenförmig angeordneten Extrusionsöffnungen;
 - Extrudieren der Extrusionslösung durch jeweils eine Extrusionsöffnung zu einem Endlosformkörper;
 - Umleiten der Endlosformkörper durch mindestens eine Umlenkvorrichtung,
 gekennzeichnet durch folgende Verfahrensschritte:
 - Bilden eines im wesentlichen ebenen Vorhangs (3) durch die einzelnen Endlosformkörper; und
 - Umleiten des Vorhangs (3) durch die Umlenkeinrichtung (7).
2. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch folgenden Verfahrensschritt:
 - Eintauchen des Vorhangs (3) in ein Fällbad (5).
3. Verfahren nach Anspruch 2, gekennzeichnet durch folgenden Verfahrensschritt:
 - Umlenken des Vorhangs (3) im Fällbad (5) durch die Umlenkeinrichtung (7).
4. Verfahren nach einem der oben genannten Ansprüche, gekennzeichnet durch folgenden Verfahrensschritt:

schritt:

- Zusammenführen des Vorhangs (3) aus einzelnen Endlosformkörpern auf im wesentlichen einen Punkt durch mindestens eine Sammeleinrichtung (8).
5. Verfahren nach einem der oben genannten Ansprüche, gekennzeichnet durch folgenden Verfahrensschritt:
 - Gleichzeitiges Erzeugen einer Vielzahl von Vorhängen (3).
 6. Verfahren nach Anspruch 5, gekennzeichnet durch folgenden Verfahrensschritt:
 - Gleichzeitiges Umlenken der Vielzahl von Vorhängen (3) durch mindestens eine Umlenkeinrichtung (7).
 7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, gekennzeichnet durch folgenden Verfahrensschritt:
 - Zusammenführen zumindest einer Teilmenge der Vielzahl von Vorhängen (3) auf im wesentlichen einen Punkt zur Bildung eines Faserbündels (9a).
 8. Verfahren nach einem der oben genannten Ansprüche, gekennzeichnet durch folgende Verfahrensschritte:
 - Durchleiten des extrudierten Endlosformkörpers durch einen Luftspalt (4);
 - Verstrecken des extrudierten Endlosformkörpers im Luftspalt (4).
 9. Verfahren nach Anspruch 8, gekennzeichnet durch folgenden Verfahrensschritt:
 - Zuführen einer Luftströmung im Luftspalt (4) entweder in Extrusionsrichtung oder quer zur Extrusionsrichtung.
 10. Vorrichtung zur Herstellung von Endlosformkörpern aus einer Extrusionslösung, insbesondere aus einer Extrusionslösung enthaltend Wasser, Cellulose und tertiäres Aminoxid, mit einem Extrusionskopf, der eine Vielzahl von im wesentlichen reihenförmig angeordneten Extrusionsöffnungen aufweist, wobei die Extrusionslösung im Betrieb jeweils durch die Extrusionsöffnungen zu einem Endlosformkörper extrudierbar sind, und mit einer Umlenkeinrichtung, durch die im Betrieb die extrudierten Endlosformkörper umgelenkt sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Endlosformkörper aufgrund der Anordnung der Extrusionsöffnungen einen Vorhang (3) bilden, und dass die Endlosformkörper von der Umlenkeinrichtung (7) in Form eines Vorhangs (3) umgelenkt sind.
 11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Umlenkeinrichtung (7) in einem Fällbad (5) angeordnet ist.
 12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass in Extrusionsrichtung nach der Umlenkeinrichtung (7) eine Sammeleinrichtung (8) vorgesehen ist, wobei der Vorhang (3) durch die Sammeleinrichtung (8) auf im wesentlichen einen Punkt zusammengeführt ist.
 13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Sammeleinrichtung (8) außerhalb des Fällbades (5) angeordnet ist.
 14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung eine Vielzahl von Extrusionsköpfen (2) aufweist, aus denen im Betrieb jeweils zumindest ein Vorhang (3) aus Endlosformkörpern austritt.
 15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Extrusionsköpfe (2) mit ihrer Reihenrichtung der Extrusionsöffnungen im wesentlichen parallel zueinander ausgerichtet sind.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass von einem Extrusionskopf (2) im Betrieb mehrere Vorhänge (3) gebildet sind.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Extrusionsköpfe (2) vorzugsweise miteinander fluchtend in Reihe angeordnet sind. 5
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass durch die Umlenkeinrichtung (7) eine Vielzahl von Vorhängen (3) umgeleitet ist. 10
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Umlenkeinrichtung (7) als Umlenkrolle im wesentlichen kreiszyllindrisch ausgebildet ist. 15
20. Vorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Achse der Umlenkrolle (7) entweder im wesentlichen parallel oder im wesentlichen quer zur Reihenrichtung der Extrusionsöffnungen verläuft.
21. Vorrichtung nach Anspruch 19 oder 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Achsen der Umlenkeinrichtung (7) und der Sammeleinrichtung (8) höhenversetzt angeordnet sind. 20
22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Vorhang (3) einer Umlenkeinrichtung (7) zugeordnet ist. 25
23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass jede Umlenkeinrichtung (7) einer Sammeleinrichtung (8) zugeordnet ist.
24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung (1) modular aufgebaut ist und Aufnahmeeinrichtungen aufweist, in welche zumindest ein Extrusionskopf (2) und/oder mindestens eine Umlenkeinrichtung (7) und/oder mindestens eine Sammeleinrichtung (8) lösbar einsetzbar sind. 30
25. Vorrichtung nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, dass zur Erweiterung der Vorrichtung (1) mindestens ein Extrusionskopf (2) und eine Umlenkeinrichtung (7) zu einer an der Vorrichtung (1) anbringbaren Erweiterungseinheit vereint sind. 40

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

45

50

55

60

65

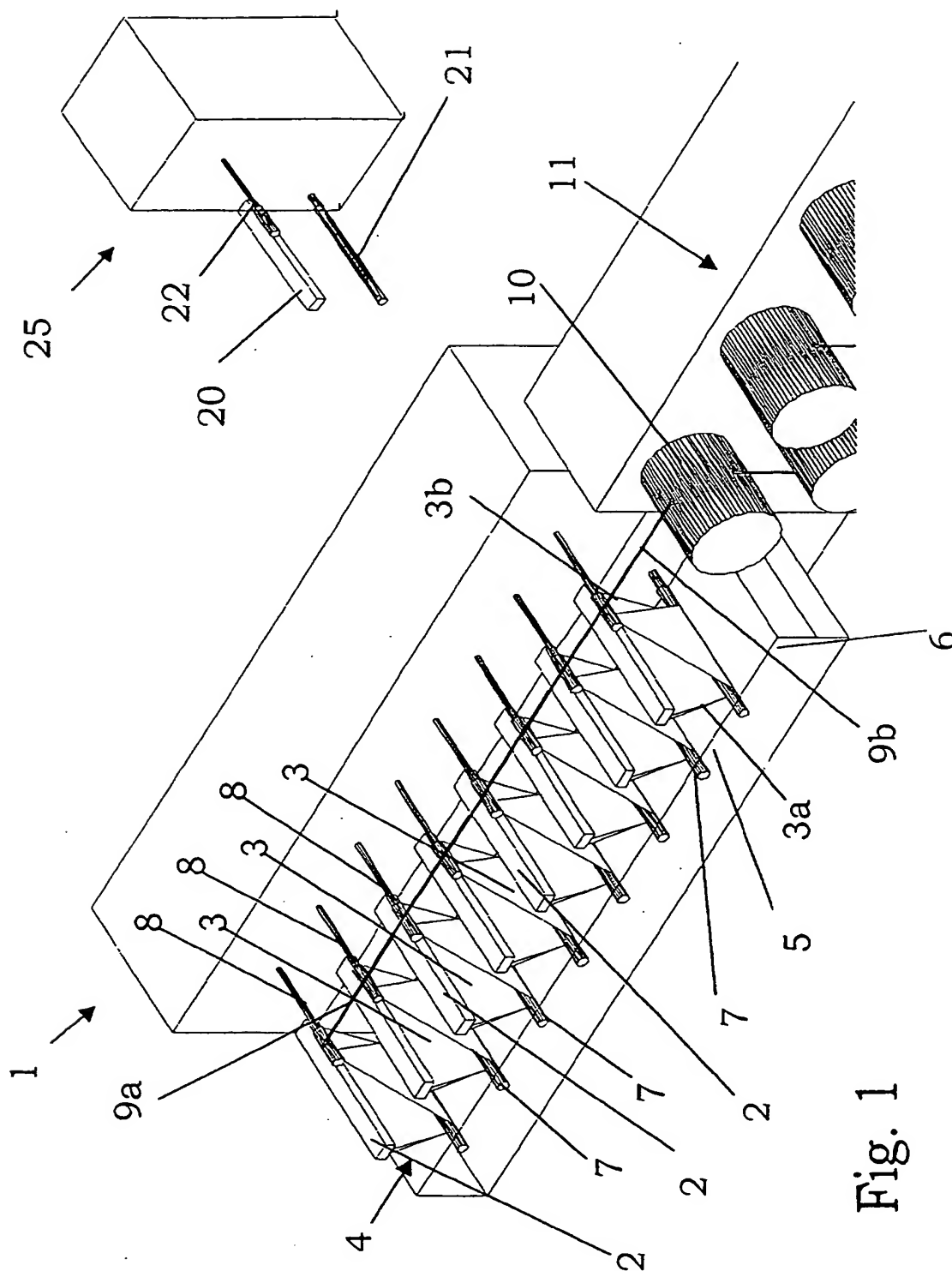
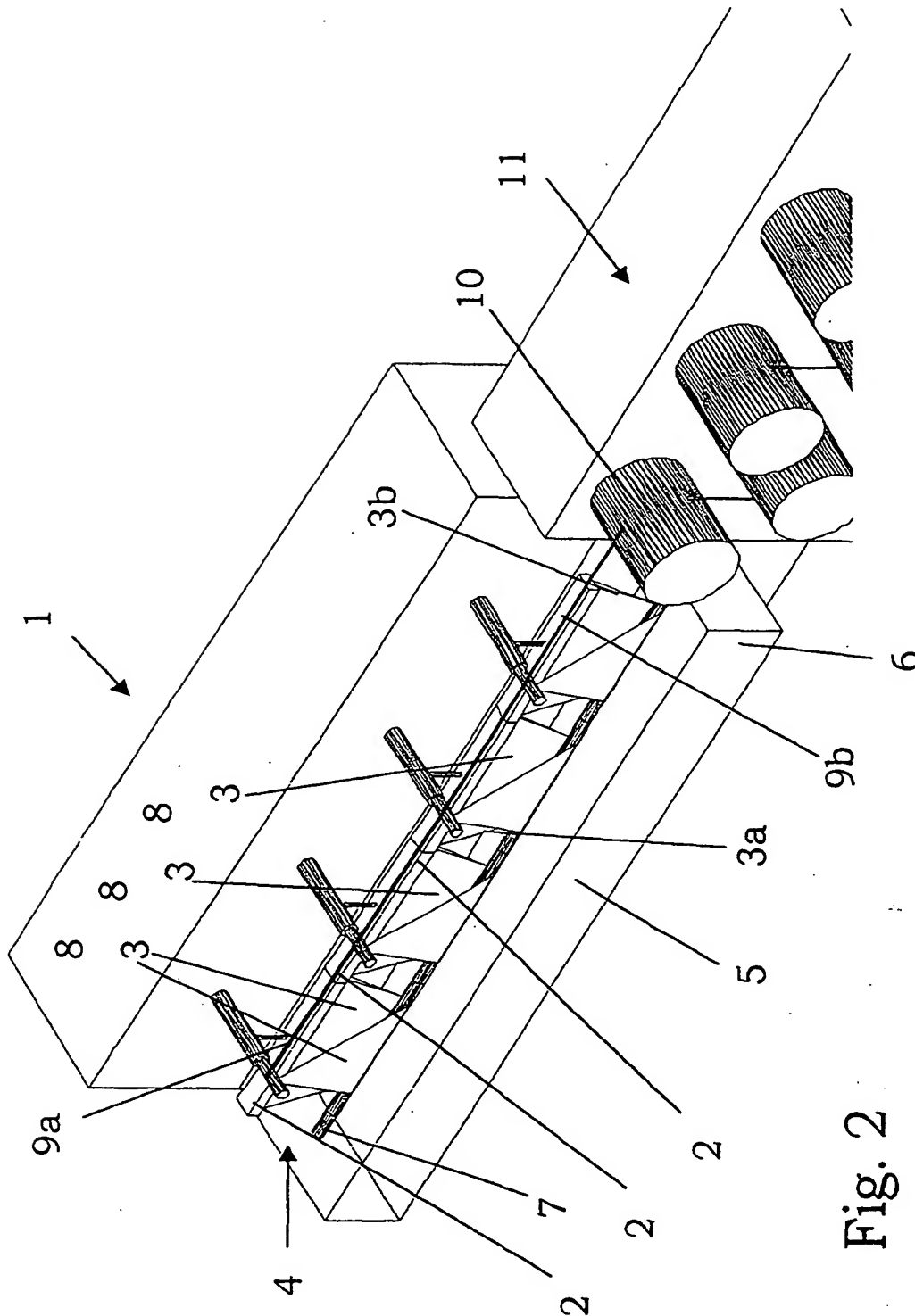


Fig. 1



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.